

SERIE D'EXERCICES SUR P1 : GENERALITES SUR LE MOUVEMENT

Exercice 1:

Définir les termes suivants et donner deux exemples

- mouvements rectilignes uniforme et varié
- mouvement circulaire uniforme et varié
- mouvement accéléré
- mouvement retardé

Exercice 2:

Une voiture quitte Dakar à la date $t_0 = 8h55min$ et arrive à Thiès à la date $t_1 = 10h05 min$. La ville de Dakar est à la distance $d = 80 km$ de la ville de Thiès. On suppose rectiligne le tronçon Dakar-Thiès.

- 1- Calculer, en seconde, la durée du trajet de la voiture.
- 2- Calculer la vitesse moyenne de la voiture, en $m.s^{-1}$ puis en $Km.h^{-1}$.
- 3- Après avoir défini un référentiel, quel est celui qui a été choisi pour étudier le mouvement de la voiture ?
- 4- Deux passagers A et B sont assis dans la voiture durant tout le trajet. Quelle est la vitesse du passager A par rapport au passager B durant le mouvement ?
- 5- Sur l'autoroute un garde mobile équipé d'un radar arrête le conducteur de la voiture et lui certifie qu'il vient de le flasher à $120 Km.h^{-1}$.
Que représente cette grandeur indiquée par le garde mobile ?

Exercice 3:

Un mobile autoporteur est lancé sur une table

A- La table est disposée horizontalement :

Le mobile laisse à intervalle de temps régulier une marque sur le papier conducteur placé sur la table.

Nous avons reproduit un tel enregistrement qui a eu lieu toutes les 20ms.

$M_0; M_1; \dots; M_8$ sont les positions occupées par le mobile M aux temps $t_0; t_1; \dots; t_8$

M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
•	•	•	•	•	•	•	•
t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7

- 1-Quelle est la nature de la trajectoire ? Justifier.
- 2-Quelle est la nature du mouvement ? Justifier.
- 3-Calculer la valeur de la vitesse moyenne du point M entre : t_0 et t_8 et entre t_2 et t_4
- 4-Représentez le vecteur vitesse du mobile au point M_3

B- La table est maintenant inclinée :

On enregistre toutes les 20ms les positions occupées par le mobile.

M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
•	•	•	•	•	•	•	•
t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7

- 1-Quelle est la nature de la trajectoire ?
- 2-Calculer la valeur de la vitesse moyenne entre : t_0 et t_1 ; t_3 et t_4 ; t_5 et t_6 . Conclure.
- 3-Calculer et représenter le vecteur vitesse instantanée du mobile aux instants: t_3 ; t_4 et t_5 .

Exercice 4:

On lâche un mobile sur un banc à coussin d'air incliné par rapport à l'horizontal. Avec un système enregistreur, on visualise les positions successives d'un point A du mobile. Les enregistrements sont

séparés d'une durée $\tau=40 ms$. Les différentes positions de A sont repérées par l'abscisse x sur un axe parallèle à la trajectoire, l'origine O étant fixée à la position de départ de A. on obtient le tableau suivant :

t	0	τ	2τ	3τ	4τ	5τ	6τ	7τ	8τ	9τ	10τ
x (cm)	0	4,2	8,7	13,4	18,6	24,0	29,8	35,8	42,2	49,0	56,0

1/ Calculer la valeur de la vitesse de A entre $t=\tau$ et $t=5\tau$

2/ Dresser le tableau des valeurs des vitesses instantanées de A en $m.s^{-1}$ aux dates indiquées.

t	T	2τ	3τ	4τ	5τ	6τ	7τ	8τ	9τ
V ($m.s^{-1}$)									

3/ Construire la courbe $V=f(t)$. Echelle : 1 cm pour $0,2 m.s^{-1}$ et 1 cm pour τ .

4/ Trouver la relation mathématique entre V et t.

5/ Quelle est la nature du mouvement du mobile ? Justifier.

Exercice 5:

Le mouvement d'un mobile M sur un axe $x'Ox$ comporte deux phases. Les distances d parcourues, à intervalles de temps réguliers $\tau = 20 ms$, par le mobile depuis son départ en O (origine des espaces) sont consignées dans le tableau:

t	0	τ	2τ	3τ	4τ	5τ	6τ	7τ	8τ
d (cm)	0	5	8	10	11	12	13	14	15

1/ Représenter les différentes positions du mobile M en fonction du temps sur l'axe $x'Ox$.

2/ Indiquer la date de la fin de la première phase du mouvement du mobile-M.

3/ Calculer la vitesse moyenne du mobile entre $t = 0$ et $t = 3\tau$.

4/ Calculer les vitesses instantanées de M aux dates $t = \tau$ et $t = 2\tau$. Représenter les vecteurs vitesses V_1 et V_2 à ces dates (échelle: 1cm \rightarrow 1m/s). Quelle est la nature du mouvement de la première phase ?

En choisissant comme origine des espaces le point O et comme origine des dates le début de la deuxième phase:

a/ Donner la nature du mouvement de la deuxième phase. Justifier.

b/ Ecrire l'équation horaire du mouvement de la deuxième phase.

c/ En déduire la position du mobile aux dates 200ms et 300ms.

Exercice 6:

La figure ci-dessous est la reproduction à $\frac{1}{10}$ du mouvement du centre d'un mobile autoporteur attaché en

O fixe sur une table horizontale. L'intervalle de temps séparant deux marques consécutives vaut $\tau=80ms$. Distance entre chaque point est 2,2 cm ; tous les angles sont identiques; rayon du cercle $R= 3,5 cm$.

1/ Que peut-on dire du mouvement considéré ? Pourquoi ?

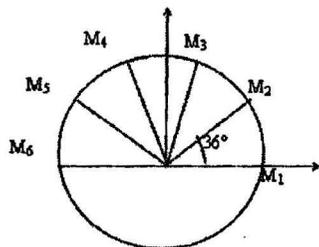
2/ Calculer la vitesse linéaire V_2 à l'instant t_2 au point M_2 .

3/ En déduire la vitesse angulaire ω du mobile. Préciser les unités.

4/ Représenter le vecteur vitesse du mobile aux instants t_2 et t_3 en utilisant l'échelle: 1cm \rightarrow 1m/s au cours du temps ?



6/Calculer la vitesse angulaire en tours/min.



Exercice 7:

Un mobile A, est animé d'un mouvement rectiligne uniforme sur un axe $x'Ox$ orienté de la gauche vers la droite. Son équation horaire est : $x_A(t) = -20t + 25$ [x_A (en mètre), t (en seconde)].

1. Préciser le sens du mouvement du mouvement du mobile.
2. Déterminer la vitesse en $m.s^{-1}$ et la position du mobile à l'instant initiale $t_0=0$.
3. Un deuxième mobile B passe à l'instant $t_0 = 0$ au point d'abscisse $-40m$, se dirigeant vers A sur la même direction avec la vitesse constante $V_B = 36 \text{ Km.h}^{-1}$.
 - a) Quelle est la nature du mouvement B ?justifier.
 - b) Etablir son équation horaire en utilisant les unités SI.
4. Déterminer la date de croisement t_R des mobiles A et B. En déduire la distance parcourue par chaque mobile à cette date.

Exercice 8:

Les résultats de l'enregistrement des positions successives à différentes dates de deux coureurs A et B qui se disputent la victoire sont consignés dans le tableau ci- dessous. x_1 et x_2 représentent les positions successives respectives des coureurs A et B.

t(s)	0	2	4	6	8	10
x_1 (m)	0	8	16	24	32	40
x_2 (m)	15	21	27	33	39	45

- 1-Tracer sur un même axe($x'Ox$) les positions successives des deux coureurs. Echelle : $1cm \rightarrow 4m$
- 2-Déterminer les vitesses v_1 et v_2 ainsi que les positions initiales x_{01} et x_{02} des deux coureurs.
- 3-Etablir les équations horaires $x_1(t)$ et $x_2(t)$ des mouvements des coureurs A et B.
- 4-Le coureur A rattrapera t-il le coureur B si la ligne d'arrivée est à 50m de la position initiale de A.
 - Si oui, préciser la position et la date de rattrapage.
 - Si non, quelle devrait être la valeur minimale de la vitesse du coureur A pour qu'il puisse rattraper le coureur B sur le fil (sur la ligne d'arrivée) ?

Exercice 9:

Un camion M_1 quitte Dakar (DK) à 8h 50 min pour se rendre à Kaolack (KL) avec une vitesse constante $V_1=126 \text{ km.h}^{-1}$. Un autre camion M_2 quitte Kaolack à 9h pour se rendre à Dakar avec une vitesse V_2 inconnue. La route est supposée rectiligne et la distance entre les deux villes est de 259 km.

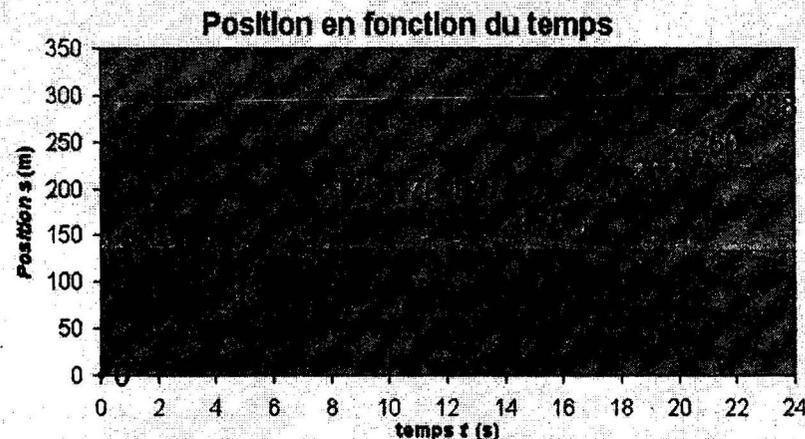


- 1) Calculer la durée et la distance parcourue par M_1 avant le départ de M_2 .
- 2) En prenant comme origine des espaces ($x=0$) la ville de Dakar et comme origine des dates ($t=0$) l'instant de départ du camion M_2 .
 - a) Déterminer l'équation horaire x_1 du camion M_1

- b) Déterminer en fonction de V_2 l'équation horaire x_2 du camion M_2 .
- 3) À quelle date et à quelle heure le camion M_1 arrivera-t-il à destination?
- 4) Quelle est la vitesse V_2 du camion M_2 pour que les deux mobiles arrivent en même temps à destination?
- 5) En supposant que $V_2=38 \text{ ms}^{-1}$, en déduire:
 - a) La date et l'heure de rencontre des deux camions.
 - b) La position de rencontre.
- 6) À quelles dates les deux camions sont-ils distants de 5 km? Commenter le résultat.

Exercice 10:

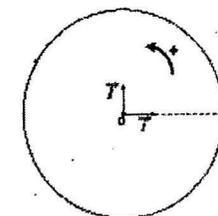
On considère le graphe de la position d'un mobile en fonction du temps.



- a) Combien y a-t-il de MRU différents dans cette situation?
- b) Calculer la vitesse moyenne du mobile entre les dates $t=2$ et $t=6s$, puis entre les dates $t=10$ et $t=14s$
- c) À quelle vitesse roulait le mobile entre les dates $t=16$ et $t=20s$?

Exercice 11:

Un disque de centre O de rayon $R=6m$ tourne autour de son axe central de 15° à chaque seconde.



- 1) Une mouche se tient immobile en A sur le disque. Quelle est sa trajectoire dans le référentiel du disque? Dans le référentiel terrestre?
- 2) La mouche se met à marcher le long de la ligne OA sur le disque. Sa progression est régulière et la fait avancer sur le disque de 0,3 m par seconde vers le point O.
 - a) Tracer dans un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ associé au disque et pointer à chaque seconde la position de la mouche. Quel est son mouvement dans le repère?
 - b) Tracer un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ et pointer à chaque seconde la position de la mouche par rapport au sol? Quel est alors son mouvement dans le référentiel terrestre?

NB: les deux graphes peuvent être représentés dans un même schéma.
- 3) En combien de temps atteint-il le point O?
- 4) Quelle distance à t-il parcourue dans le référentiel du disque ?
- 5) Cette distance est-elle la même à celle parcourue pendant la même durée dans le référentiel terrestre ?